PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1569 | Jahrgang XXXI. 8. | 22. XI. 1919

Glyzerin und sein Ersatz.

Von HANS HELLER.

Mit Kriegsbeginn setzte infolge des großen Verbrauchs des Glyzerins zur Sprengstoffherstellung eine sehr große Nachfrage nach dem wichtigen Stoff ein. Auch wenn die Zufuhr an den für seine Herstellung notwendigen Fetten unbehindert geblieben wäre, hätte der mit der Dauer des Krieges außerordentlich wachsende Bedarf an Glyzerin nicht gedeckt werden können. Das beweist der schon 1915 einsetzende Mangel darin auch in England und noch mehr in den Vereinigten Staaten, wo bis zum Siebenfachen des englischen Marktpreises gezahlt wurde. Frühzeitig schon ließ das englische Kriegsamt alle im Lande vorhandenen Abfallknochen und -fette zur Aufbereitung auf Glyzerin sammeln, um seinen Bedarf, der im Frieden durch Einfuhr aus zahlreichen Ländern gedeckt wurde, wenigstens einigermaßen zu befriedigen. Wie bei uns kamen Ersatzmittel auf den Markt, z. B. das „Jeuval“ der Saltrates Co. in London.

In Deutschland mußte es sich darum handeln, die Gewinnung von Glyzerin aus den zur Verfügung stehenden Stoffen möglichst rationell zu gestalten, sodann aber, soweit ein solcher dadurch möglich war, Ersatz in Stoffen zu suchen, die glyzerinähnliche Eigenschaften hatten und doch leicht zu beschaffen waren. Im ersten Sinne, dem der verbesserten Glyzeringewinnung, arbeiteten zahlreiche Verfahren. Als solches kam und kommt in erster Linie das Twitchellsche Verfahren in Betracht, das Glyzerin aus geringwertigen Fetten (u. a. solchen der Eingeweide usw.) schnell und leicht herzustellen gestattet. (Einzelheiten siehe *Journ. Soc. Chem. Ind.* 36, 180 und 181, 1917.) Der Prozeß verbraucht für die Verarbeitung von 50 Zentnern Fett auf Glyzerin von 28° Bé insgesamt 1260 kg Steinkohle. Doch hat das aus schlechten Fetten hergestellte Rohglyzerin vielfach schlechte Eigenschaften. Es enthält vergleichsweise große Mengen von nur schwierig aussalzbaren Seifen. Der Reinigung des Rohglyzerins wurde deshalb erhöhte Beachtung gewidmet. Erwähnt sei das Verfahren der Vereinigten chemischen Werke A.-G. Charlottenburg, das unter D. R. P. 302 826 geschützt ist. Rohglyzerin wird zu einem in Wasser unlöslichen Ester verarbeitet, wobei Wasser tunlichst auszuschließen ist, der Ester gereinigt, gespalten und das resultierende Glyzerinwasser konzentriert und (wenn möglich im Vakuum) destilliert. — Ein von vornherein besseres Rohglyzerin liefert das Verfahren von Krebitz, das vor allem quantitative Ausbeuten ergibt. Zum Verseifen dient Ätzkalk, der gleichzeitig reinigend wirkt. Die entstehenden Kalziumseifen werden durch Soda in Natriumseifen übergeführt. (Die technische Ausführung ist beschrieben im *Journ. of Industr. and Engin. Chemistry* 8, 732, 1916.) Zur Fettspaltung finden nach D. R. P. 310 455 vorteilhafte Verwendung geringe Mengen von Sulfosäuren, wie sie bei der Sulfurierung von Petroleum entstehen. (Verfahren von Happach und Sudfeldt & Co., Melle.)

An Wichtigkeit werden die genannten Verfahren jedoch weitaus übertroffen von dem Prozeß, der den Zucker als Ausgangsmaterial nimmt. Denn Fette gerade fehlen uns ja und werden voraussichtlich noch lange knapp sein. Anderseits ist Glyzerin für gewisse Zwecke unentbehrlich. Es war darum ein großer Fortschritt, der wiederum nur unserer hochentwickelten chemischen Technik in solcher Vollkommenheit gelingen konnte, die Alkoholgärung des Zuckers so zu leiten, daß das bisher nur als Nebenprodukt entstehende Glyzerin zur Hauptausbeute wurde. Diese biologische Darstellung ist als Protolverfahren bekannt. (Der Name ist hergeleitet von Propantriol, wie Glyzerin nach der Genfer Nomenklatur zu bezeichnen ist.) Die dabei verwendeten Zusätze, die die entstehende Alkoholmenge zurückdrängen, sind bisher noch geheim. Das so erhaltene Glyzerin ist von sehr guter Reinheit und besitzt keinen ranzigen Duft. Aus 6 t Zucker gewinnt man

1,1 t Glyzerin; das sind 18,3%. Die monatliche Erzeugung Deutschlands beträgt 1000 t, woraus sich ein jährlicher Zuckerverbrauch von 72 000 t ergibt. Voraussichtlich wird nunmehr diese unliebsame Verwendung des Zuckers etwas gemindert werden können, da ja der Glyzerinverbrauch für die Sprengstoffindustrie erheblich zurückgegangen ist.

In demselben Umfange jedoch wie bisher, wenn nicht noch in ausgedehnterem Maßstabe, wird man sich der Darstellung von Glyzerinersatzstoffen widmen. Überall da, wo es nicht so sehr auf die chemischen als vielmehr auf die vorzüglichen physikalischen Eigenschaften des Glyzerins ankommt, ist ja jeder Stoff von gleicher oder annähernd derselben Beschaffenheit verwendbar; und die durch die unerhörten Friedensbedingungen der Gegner geschaffene Lage wird Veranlassung zu weitgehender Inanspruchnahme aller Ersatzstoffe geben, die uns unabhängig von allen Rohstoffen machen. Für das Glyzerin haben wir glücklicherweise eine ganze Reihe solcher Ersatzstoffe, die zum Teil vorzüglich sind und keine Anforderung unbefriedigt lassen — wie es leider für so viele Ersatzmittel gilt.

Hier stehen an erster Stelle Perglyzerin und Perkaglyzerin. Diese von Neuberg erfundenen, von der Chemischen Fabrik Winkel a. Rhein (vorm. Goldenberg, Germont & Co., Wiesbaden) hergestellten Stoffe sind wässerige Lösungen von milchsaurem Natrium bzw. Kalium und vermögen Glyzerin vor allem in der Kosmetik und selbst in der Pharmazie zu ersetzen. Das Handelspräparat „Perkaglyzerin Winkel" ist eine klare, duftlose Flüssigkeit vom spez. Gew. 1,3766, einem Gehalt von rund 30% Wasser und etwa 0,15% freier Milchsäure. Der Aschegehalt, auf K_2CO_3 bezogen, ist 35,52%. Seine Verwendung als Gasometerfüllung, Bremsflüssigkeit usw. ist unbeschränkt. In der Pharmazie vermag es Glzyerin in den allermeisten Fällen zu vertreten, doch hat es nicht die diesem bis zu gewissem Grade eigene Desinfektionswirkung. Als Klistiermittel ist es ihm gleichwertig (Dosis 15,20 g). Unter gewissen Einschränkungen dient es als Salbengrundlage. Durch Zusatz von der Hälfte löslicher Stärke wird seine Anwendungsmöglichkeit noch erweitert. (Über besondere Fälle, in denen es nicht ohne weiteres verwendbar ist, vgl. *Pharm. Ztg.* 61, 503, 1916). Kosmetisch und äußerlich gebraucht, ist es geradezu vorzüglich zu nennen. — Von ähnlich günstigen Eigenschaften ist der „Glyzerinersatz" der Chem. Fabrik Flörsheim a. M. Dieser stellt eine neutrale hochviskose Flüssigkeit von guter Kältebeständigkeit dar. Sie ist nichts anderes als eine etwa 30 proz. Lösung von buttersaurem Magnesium. Mit 5% Alkohol oder Glyzerin soll sie bis —20° homogen bleiben und nicht zur Kristallisation neigen. Vielfach genügt bereits eine 23 proz. Lösung. Diese ist klar, nicht ätzend und vermag viele Stoffe zu lösen. (D. R. P. 311 374). — Auch konzentrierte Lösungen von Magnesiumchlorid sind als Glyzerinersatz im Handel. Letzten Endes können die meisten neutralen Lösungen von einer gewissen Viskosität dazu dienen. In der Tat finden sich unter den Ersatzstoffen Leimlösungen, ölhaltige und Salzlösungen aller nur irgend angängigen Art, die natürlich nicht alle von gleicher Güte sind. Als weiterhin wichtigste seien genannt: „Lempellin", eine dünne Lösung von schleimliefernden Substanzen, mit Borsäure konserviert; ferner „Mollphorus" (Fabrik Hans Schmitz, Köln-Müngershof), eine hochprozentige, in besonderer Weise präparierte Raffinadelösung, die Rohr- und Invertzucker in bestimmtem Verhältnis aufweist. Seine Reaktion ist neutral bis schwach sauer. In der Therapie hat es sich gut bewährt. Auch der Glyzerinersatz von Dr. Henkel & Co. ist invertierter Zuckersyrup. — Ein Nebenprodukt der Zuckerverwendung stellt letzten Endes das Glyzinal dar, ein Gemisch von Komplexsalzen des Natrium- und Kalziumchlorids mit Dipyridinbetain. Es ist eine stark hygroskopische dicke, (spez. Gew. 1,282) gelbliche Flüssigkeit, die bei 100 bis 127° siedet, neutral reagiert und bittersüß schmeckt. Das Präparat bleibt unter —20° flüssig, mischt sich mit Wasser und Glyzerin in jedem Verhältnis, nicht jedoch mit Äther, Benzol, Chloroform usw. Dagegen löst es viele Salze, auch Leim, Stärke und zahlreiche Teerfarbstoffe. Andererseits werden Seifen dadurch zersetzt und Metalle wie von anderen Chloriden angegriffen. Im ganzen stellt es einen vielseitig anwendbaren Ersatz dar, vor allem auch seiner bakteriziden Eigenschaft wegen. (Vorschriften zu seiner Verwendung siehe: *Pharm. Zentralbl.* 59, 214, 1919).

Schließlich ist noch ein wahrer Ersatz des Glyzerins, der vielseitiger Anwendung in allen Industrien fähig ist, zu nennen, das Äthylenglykol. Chemisch dem Glyzerin sehr ähnlich, ungiftig und sehr hygroskopisch, kann es überall da benutzt werden, wo das Perkaglyzerin versagt. Als Lösungsmittel hat es gegenüber dem Glyzerin sogar Vorteile. Wesentlich aber ist, daß es in unbegrenzten Mengen zu haben ist. Nach neuem Verfahren wird es von der Th. Goldschmidt A.-G. Essen unter dem Namen „Tegoglykol" in den Handel gebracht. Es dürfte das beste und vielseitigste Glyzerinersatzmittel sein. Vorsicht ist nur bei innerer Verwendung angezeigt, da es sich zu Oxalsäure oxydiert. Einem weiteren Ersatz, dem 1,3-Butylenglykol kommt geringe Bedeutung zu. Noch muß darauf hingewiesen werden, daß einer pharmazeutischen Verwendung alles Glyzerins und seiner

Ersatzstoffe unbedingt eine Reinheitsuntersuchung voraufgehen muß. Einige Proben wurden neuerdings als arsenhaltig befunden, und Verunreinigungen durch die Ausgangsmaterialien sind bei der Menge der als Ersatz dienenden Stoffe nicht erstaunlich.

Man darf sagen, daß der Glyzerinmarkt allen Ansprüchen auch in der Zukunft gerecht werden wird. Durch sinngemäße Anwendung billiger Ersatzmittel überall da, wo sie am Platze sind, wird die Bewirtschaftung des uns einstweilen nur in beschränktem Umfange verfügbaren Glyzerins keine Schwierigkeiten bieten.

Während des Druckes sind Mitteilungen über das im Text erwähnte Protolverfahren der deutschen Heeresverwaltung gemacht worden. Hiernach verwendeten W. Connstein und K. Lüdecke, die Erfinder des Verfahrens als glycerinbildende Katalysatoren im wesentlichen Sulfite, also Salze der schwefligen Säure. (Vgl. „*Die Naturwissenschaften*" VII, S. 403, 1919.) Über weitere für das Verfahren wichtige Umstände, z. B. neutrale Reaktion des Gärungsmediums, Apparatur usw., berichtet zusammenfassend Karl Schweizer (*Helvetica chimica Acta* 2, S. 167, 1919). [4346]

Die Entstehung des Vogelzuges.

Von Dr. Wilh. R. Eckardt,
Leiter des öffentlichen Wetterdienstes am Meteorologischen Observatorium Essen.

(Schluß von Seite 51.)

Trotz der heute oft riesengroßen räumlichen Entfernungen zwischen Winterquartier und Sommeraufenthalt der Zugvögel können aber dennoch die beiden heute getrennten Wohngebiete mancher Zugvögel für Sommer und Winter ursprünglich mindestens zum Teil ein einheitliches Gebiet gewesen sein, weil die klimatischen und somit wohl auch die wesentlichsten übrigen Daseinsbedingungen bis etwa in die mittlere Tertiärzeit hinein auf dem Erdball noch viel gleichmäßigere waren als heute, obgleich schon damals ein gewisser Wanderzug, wie oben auseinandergesetzt, stattfinden mußte, weil die Niederschläge über den Festländern der mittleren Breiten im allgemeinen spärlicher bzw. unregelmäßiger während des Sommers gewesen sein mußten als heute.

Was die Eiszeit anlangt, so darf diese bei der Frage nach der Entstehung des Vogelzuges jedenfalls in keiner Weise außer acht gelassen werden. Denn zweifellos sind dieser geologischen Epoche die heutigen weltweiten Wanderungen zu einem guten Teile mit zuzuschreiben. Allein wir dürfen den Einfluß dieser Erdperiode (und ebenso den der Tertiärzeit) auf den Vogelzug in anderer Beziehung auch nicht überschätzen oder vielleicht gar falsch beurteilen, wie es meiner Meinung nach Chr. Deichler*) in gewisser Hinsicht getan hat. Dieser ging von der Beobachtung aus, daß viele Zugvögel im Herbst noch einmal anfangen zu singen, Nester zu bauen, um plötzlich das Begonnene abzubrechen und sich auf die Wanderung zu begeben. Die Erklärung dieser auffallenden Tatsache ist nach Deichler sehr einfach, „wenn man annimmt, daß diese Vögel vor der Eiszeit, als bei uns noch Tropenklima herrschte, im Herbst noch eine Brut zu machen pflegten, und daß mit Beginn der Eisperiode der Eintritt der Kälte gerade in diese Zeit fiel und sie zwang, alles im Stich zu lassen und schleunigst abzureisen. Trotzdem sitzt die jedenfalls durch die lange dauernde warme tertiäre Periode erworbene Gewohnheit so fest, daß sie immer noch einzeln, wie einst sämtlich, die Herbstbrut beginnen; andererseits aber hat sich auch während der langen Zeitdauer dieser Erdperiode die Notwendigkeit, zu dieser Zeit die Heimat zu verlassen, so sehr weitervererbt und schließlich zu einem unbewußten Trieb herausgebildet, der sich bis auf unsere heutigen Tage erhalten hat, daß viele Vögel heute abreisen, trotzdem bei dem jetzigen Klima sie noch wochenlang reichliche Nahrung finden würden und noch kein direkter Grund für sie vorliegt, die angefangene Brut im Stich zu lassen. Derartige durch lange Zeit hindurch erworbene Gewohnheiten bilden sich, wie man sieht, zu einem Trieb aus, der zu einer spezifischen Eigentümlichkeit wird und sich weiter vererbt."

Eine derartige Vermutung, daß für den heute oft auffallend frühen Abzug vieler Zugvögel im Herbst die Eiszeit verantwortlich zu machen sei, und daß das zweite Nisten einzelner Vögel im Herbst auf eine während der warmen Tertiärzeit gewonnene Gewohnheit zurückzuführen sei, ist wohl ohne weiteres von der Hand zu weisen, da sie sehr wenig oder gar kein Akkommodationsvermögen der Vögel an geänderte Verhältnisse voraussetzen dürfte. Man kann sich doch wohl nicht zu der Ansicht versteigen, die Eiszeit sei so von gestern auf heute über die Nordhalbkugel hereingekommen. Es erscheint vielmehr angesichts der ungeheuren Zeiträume, welche die Tertiärzeit, das Diluvium mit seinen Interglazialzeiten und die Alluvialzeit umfassen, sowie angesichts des vielfachen Wandels, den die Erdoberfläche und alles Leben auf ihr erfahren haben, ausgeschlossen, daß unsere Zugvögel, selbst wenn man annimmt, sie hätten im Tertiär bereits in ihren gegenwärtigen Artenund Formenkreisen existiert, Erinnerungen an Lebensgewohnheiten aus jenen fernen Erdperioden — und seien es natürlich auch nur instink-

*) *Journal für Ornithologie* 1900.

tive — bis heute hätten fortpflanzen können. Wohl kein höheres Lebewesen hat sich, ohne tiefgreifende Veränderungen erfahren zu haben, aus dem Tertiär bis in die Gegenwart hinübergerettet. Unsere Vogelwelt in ihren heutigen Formen hat sich vielmehr zum Teil erst gebildet nach Rückzug des Eises der Würmeiszeit durch Zuzug von Süden aus Afrika und aus Südosten von Westasien her, wenngleich sie die den heutigen tropischen Formen entsprechenden Artcharaktere bereits vor der Eiszeit in unseren Breiten erwarben. Jedenfalls ist die Annahme, das versuchte zweimalige Brüten wäre ein bis ins Tertiär zurückgreifender ethologischer Atavismus, nicht nur nicht zwingend, sondern so ziemlich unmöglich. Wahrscheinlich hängt jene bisweilen beobachtete Gewohnheit einer zweiten Herbstpaarung lediglich mit guten Ernährungsbedingungen zusammen, wie man beim weißen Storch beobachtet hat, und deutet nicht einmal auf ein in der Winterherberge noch nie beobachtetes Brüten, sondern ist ganz vorübergehender Natur.

Auch bezüglich des frühen Abzuges der Zugvögel im Herbst vergißt man meiner Meinung nach die verhältnismäßig schnell wirkende Akkommodationsfähigkeit der tierischen Organismen. Ich erinnere bezüglich dieser nur an Schwarzdrossel, Buchfink, Turm- und Wanderfalke, Rotkehlchen, Bachstelze u. a., die, wenigstens scheinbar, in immer größerer Anzahl auch im Winter bei uns zu bleiben pflegen. Es handelt sich hierbei wohl in erster Linie um Vögel, bei deren Vorfahren infolge der Gunst lokaler Verhältnisse der Wandertrieb allmählich erlosch und sich so nicht mehr vererben konnte. Freilich kann erfahrungsgemäß die Zahl dieser Vögel durch die Ungunst eines einzigen abnorm strengen Winters, wie z. B. des von 1916/17, stark dezimiert werden, so daß man bald mehr, bald weniger überwinternde Zugvögel bei uns beobachtet. Der frühzeitige Abzug vieler Zugvogelarten im Herbst ist aber vielfach überhaupt nicht, oder doch erst in zweiter Linie, im Wetter und Klima begründet, sondern hat seine biologischen Ursachen: er ist vielmehr abhängig im allgemeinen vom Zeitpunkt der entsprechenden Erstarkung der jungen Generation, von der Entfernung der Winterquartiere und von dem Flugvermögen, also in erster Linie in direkter und indirekter Weise von der speziellen Ökologie der Arten (J. Schenk).

Jedenfalls muß man nach alledem den Einfluß der Eiszeit auf den Vogelzug, wie den der klimatischen Verhältnisse der Vorzeit in dieser Beziehung überhaupt, sehr vorsichtig beurteilen. Kann doch auch die Eiszeit, wie M. Hilzheimer*) treffend bemerkt, nie den Vogelzug auf der Südhalbkugel erklären, da eben die diluviale Eisperiode hier im Vergleich zum Norden bedeutend weniger charakteristisch auftrat. Auch hier geht daher der Vogelzug sicherlich bereits auf das Tertiär zurück, wo vor allem auch der antarktische Kontinent infolge allgemein günstigen Klimas noch eine reichhaltige Fauna und Flora beherbergte. Zweifellos kommen für die Entstehung des Vogelzuges hier in gleicher Weise die Belichtungsverhältnisse der auch damals günstig temperierten Antarktis in Betracht. Ja selbst der innerhalb des Tropengürtels stattfindende regelmäßige Zug zahlreicher Vogelarten kommt letzten Endes ebenfalls auf den wechselnden Sonnenstand hinaus, der hier Regen- und Trockenzeit bedingt.

So haben wir uns wohl die allmähliche Entstehung des Vogelzuges zur Tertiärzeit in großen Zügen zu denken, und wir können mit Befriedigung feststellen, daß derartige auf den Ergebnissen der exakten paläoklimatologischen Forschung aufgebaute Theorien auch den biologischen Tatsachen durchaus Rechnung tragen. Daher können sie denn auch von der Wissenschaft auf keinen Fall mehr eine Ablehnung erfahren, wie sie hingegen den Gräserschen phantastischen Ausführungen über die erste Entstehung des Vogelzuges nach wie vor mit Recht zuteil wird.

Wenn auch durchaus nicht alle Ornithologen bezüglich der Ergründung des Vogelzuges in seinen ersten Anfängen auf die Verhältnisse der geologischen Vergangenheit, insbesondere der Tertiärzeit, zurückgreifen wollen, so gilt es doch hier nochmals energisch zu betonen, daß in der Wissenschaft weder Majorität noch Autorität entscheiden, sondern das Gewicht der Tatsachen allein; und das sind im vorliegenden Falle eben die Ergebnisse der exakten paläoklimatologischen Forschung im Verein mit der Würdigung der hohen Bedeutung des Raumgesetzes im Leben der Tiere. So erkennen wir nach alledem, wie ich vor Jahren schon in zum Teil etwas anderem Zusammenhange betonte**), in erster Linie auch die Bedeutung des lebenerhaltenden weiten Raumes, die den Vogelzug hervorrief. Jedenfalls zeigt uns auch das Zurückgehen auf die Tertiärzeit erst so recht, wie einem großen Teile des Vogelgeschlechtes das Wandern im Blute steckt. Den Standpunkt indessen, daß wir die Tertiärzeit für die Erklärung der heutigen Verhältnisse des Vogelzuges kaum benötigen, teilen wir wohl mit allen Ornithologen vollkommen. Denn nach der Eiszeit fand ja wieder eine Besiedelung Europas durch Zug-

*) *Handb. d. Biol. d. Wirbeltiere.* Stuttgart 1912, S. 441.

**) *Journal für Ornithologie* 1909, S. 32, sowie W. R. Eckardt, *Vogelzug und Vogelschutz* (*Aus Natur und Geisteswelt*), Leipzig 1910.

vögel von Süden und Südosten her statt, indem diese den wieder günstiger gewordenen Klimabedingungen nordwärts folgten. Wenn nun aber dort aus klimatischen Gründen ihre Existenz nur im Sommer gesichert war, so mußten sie im Winter wieder nach Süden wandern, also in ihre alten Wohngebiete zurückkehren. So wie zur Eiszeit und Tertiärzeit der Vogelzug ganz allmählich entstanden ist, können wir übrigens selbst heute noch die Entstehung des Vogelzuges mit eigenen Augen beobachten, wenn Vögel ihr Brutgebiet allmählich immer weiter nordwärts ausdehnen. Ich erinnere hier nur an das wohlbekannte Beispiel vom Girlitz, das in der Hauptsache sehr gut hierfür geeignet sein dürfte. [4191]

RUNDSCHAU.

Aus der Schreibtechnik: Vom Buch.

Die urtümlichen schriftlichen Aufzeichnungen wurden auf einzelne Flächen gemacht. Die zahlreichen Arten der Schreibfläche sind bekannt: Holz, Stein, Knochen, Muschel, Leder, Wachstafeln, Papyrusrollen. Letztere sind die erste verwickeltere Form der Schreibfläche, die den Hintergrund für planmäßigeres Schreiben liefert, die schließlich sogar durch viele Generationen hindurch als ideal behandelt wurde. In Schreib-, Rechen-, Zählapparaten, in Telegraphier- und Registriereinrichtungen hat sich die Rolle in der Neuzeit wieder einen ganz neuen Platz gesichert, nachdem sie während einiger Jahrtausende durch das Buch völlig verdrängt war.

Günstige und zweckmäßige Unterbringung der Schreibfläche machte jeher viel Kopfzerbrechen, auch heute noch. Die steinernen Gesetzestafeln alter Zeit beanspruchten ganze Häuser. Unsere Bibliotheksgebäude sind ebenfalls solche Tempel, nur daß sich in den darin aufgestapelten Büchern insgesamt eine Riesenfläche an Schriftwerk befindet, die man infolge der dabei auftretenden großen Zahlen nicht leicht ins Verhältnis zu der bescheidenen, allerdings auch inhaltschweren Innenfläche jener Vorläufer setzen kann.

Das Buch ist eine Normung großen Stils. Rechteckige Flächen erwiesen sich als zweckmäßig von Anfang an. Die Form ist genormt. Die Aufbewahrung vieler solcher Flächen legte auch eine Normung ihrer Größe nahe. Und die Aufbewahrung mehrerer gleichförmiger und nun auch gleichgroßer Flächen, insbesondere papierartiger Blätter wurde sicherer, wenn man die Blätter an einer Seite irgendwie miteinander verband. Man heftete die gleichgroßen Blätter aneinander, das Buch war fertig. Das Buch erwies sich als so brauchbar, daß während mehrerer Jahrtausende an andre Formen für die Unterbringung der Schreibfläche nicht gedacht zu werden brauchte, ein Zeichen für die Zweckmäßigkeit der Vereinheitlichung der Blätter eines einzelnen Buches und ihrer Heftung.

Die starre Bindung der Blätter eines Buches war lange Zeit die herrschende Form für alle nur denkbaren Zwecke. Daneben arbeitete das einzelne wilde Blatt in mehr nebensächlichen, unwichtigen, augenblicklichen Angelegenheiten. An eine Benutzung mehrerer gleichgroßer Blätter anders als in gebundener Form dachte man nicht. Die Kartei, der Stoß loser Blätter, als Geschwister des Buches, blieb unentwickelt; denn was ist eine Kartei zunächst anderes als ein ungebundenes Buch! Sie ist der vernachlässigte Vorläufer des Buches.

Die Geringschätzung der Kartei ist heute noch nicht behoben; von der Vollwertigkeit des Buches ist man dagegen von vornherein überzeugt. Es herrscht da ein beliebter Fehlschluß. Es wird einem beispielsweise die Einrichtung einer Buchhaltung vorgeführt. Man sieht, daß mit Karten gearbeitet wird, die zu größeren Körpern vereinigt sind. Leichthin urteilt man: „Na ja, das sind Kartotheken.“ Der Schluß befriedigt, und gehobenen Herzens geht man zu etwas anderem über. Es ist dies dasselbe, wie wenn man anderweit eine Buchhaltung gezeigt bekommt, die Bücher benutzt, und man wollte sich mit dem Urteil begnügen: „Na ja, das sind Bücher.“ Hier weiß man, daß es in der Bücheranwendung ganz primitive und auch weitentwickelte Buchführungen gibt, daß es also nicht das Buch ist, was einem gezeigt wird, sondern seine Inneneinrichtung und sein Zusammenhang mit einer ganzen Gruppe von Büchern. Bei der Kartei dagegen ist uns immer noch die bloße Äußerlichkeit des Ungebundenseins das Merkmal, das uns Beachtung abzwingt. Ihre Inneneinrichtung, die begreiflicherweise ebenso wechseln kann wie die von Büchern, von brauchbaren bis zu unbrauchbaren Anlagen — auf die legen wir noch immer nicht die Betonung wie beim Buch. Das ist der Fehler.

Die Ungebundenheit — in beiderlei Sinn — ist tatsächlich das Feld, das die Kartei beackert. Wir kennen heute viele Fälle, in denen sich das gebundene Buch nicht mehr bewährt. Wir wollen uns dieses Zurückbleiben des Buches gegenüber den Fortschritten unserer Kulturforderungen etwas eingehender betrachten.

Die volle Wirksamkeit des Buches kommt zur Geltung in allen Fällen, in denen es sich um eindimensionale Anordnung handelt. Die Fälle sind reichlich verschieden und sehr zahlreich. Diese einfache Mannigfaltigkeit, die das Buch beherrscht, kann selbstverständlich der verschiedensten Art sein: Orte, Zeiten, Personen, Geld, Material, Mengen und Größen

usw. Und da sich das verhältnismäßig einfache Denken der letzten Jahrtausende durchgängig auf eine Dimension beschränkte, so ist es nur zu natürlich, daß das Buch hier in dieser Periode Herr im Hause war. Das Registrieren aller Art ist eindimensional. Alle Chronik ist nur einfach ausgedehnt. Alles Verzeichnen zeitlich aufeinanderfolgender Daten wird zweckmäßig in einem Buche vorgenommen, die einzelnen Seiten und Zeilen werden der Reihe nach dem zeitlichen Verlauf zugeordnet. Alles Lesen, Denken, Sprechen ist in erster Linie eindimensional. Unsere Buchstabenschrift ist dem angepaßt. Wir können Laute nur zeitlich nacheinander folgen lassen und aufnehmen, wenn wir sie verstehen wollen. Unser Auge allerdings gestattet uns, die zweidimensionale Fläche gleichzeitig zu erfassen; die Bilderschrift (Abbildungen, Zeichnungen, Photographien usw.) macht sich dies zunutze, aber nicht die Buchstabenschrift.

Es ist natürlich, daß wir zwei- oder mehrdimensionale Gebilde in eine eindimensionale Reihe auflösen, wenn wir sie sprachlich oder buchstabenschriftlich verarbeiten wollen. Da das Aufzeichnen Zeit erfordert, so unterliegt man dabei einem Trugschluß, der schon unheimliches Unheil angerichtet hat. Man faßt den verwickelten Komplex an irgendeiner Stelle an, verzeichnet ihn Stück für Stück irgendeiner Reihe nach und vermeint, in dem Verzeichnis dann den ganzen Komplex zu haben. Man vermeint, mit der mehr oder weniger willkürlichen Linie, die das zeitliche Verzeichnen in den Komplex gebracht hat, diesen unserem Verstand insgesamt zugänglich und beherrschbar gemacht zu haben. Gewiß, registriert hat man, aber mehr nicht. Wer den Komplex bearbeiten will, hat dann das Vergnügen, sich in irgendeiner Weise die willkürliche Linie des Verzeichnisses wieder in den Gesamtkomplex umzudenken, was ihm herkömmlich nicht gelingt, sobald der Komplex nicht von vornherein zeitlich eindimensional verlief, so daß er für das Registrieren wohlgeordnet vorlag.

Ein Knäuel Garn ist eine Kugel. Mit Leichtigkeit vermögen wir es durch Abhaspeln des Fadens in ein wesentlich eindimensionales Gebilde aufzulösen. Wer getraut sich aber, diesen Faden rückwärts wieder zur selben Anordnung zusammenzuwickeln, die er vorher als Knäuel besaß! Nun ist diese Anordnung beim Knäuel Garn unwesentlich. Es gibt aber viele Fälle, in denen der Zusammenhang und die Berührung der einzelnen Teile den Kern der Sache ausmachen. Durch eine Auflösung in etwa die zeitliche Folge von Buchseiten würde somit alles zerstört.

Ein Beispiel: Im Kriege wurden von den Luftschifftruppen an zahlreichen Orten der Front und des Hinterlandes Wetterbeobachtungsstellen errichtet. Die Beobachtungen wurden telephonisch und telegraphisch gesammelt und zu Prognosen zu verarbeiten versucht. Beobachtet und gemessen wurde alles mögliche: Wind, Feuchtigkeit, Luftdruck, Temperatur, Wolken usw. Am Wind wieder wurde beobachtet die Stärke, die Richtung, die Struktur, die Richtung am Boden, in verschiedenen Höhen, in Wolkenhöhe usw. Ebenso wurde neben Luftdruck und Temperatur ihr Steigen und Fallen genauer verfolgt. Da die Zeit eindimensional verläuft, so ist ein buchmäßiges Verzeichnen der Ergebnisse an gewissen Tageszeiten an dem gleichen Ort ohne weiteres gegeben. Die Beobachtungen wurden aber auch gemacht mit der ausgesprochenen Absicht, einstens für die Meteorologie ein gewichtiges Material zu allgemeinen Untersuchungen zu haben. Wie will man hinterher den verzeichneten Komplex aber beherrschen? Da im wesentlichen jede einzelne Stelle nach anderem Verfahren buchte als der Nachbar, da viele Führer es als verdienstlich erachteten, weit mehr zu verzeichnen als gefordert, so ist der zu beherrschende vieldimensionale Wetterkomplex wohl in eine große Reihe einzelner — unter sich dazu die größten Abweichungen an Genauigkeit und Zuverlässigkeit zeigender — linearer Buchungsreihen aufgelöst worden gemäß dem zeitlichen Verlauf an einzelnen Orten, den Gesamtverlauf aber — — man könnte vielleicht versuchen, ihn in einzelnen Zeitpunkten aus den sämtlichen Buchungen auszusuchen und rückwärts aufzubauen. Aber wieviel Zeit, wieviel Mühe, wieviel Geist, wieviel Kosten soll dies kosten! Wer je einen Blick auf den Stapel an Buchungsheften einer einzelnen Wetterwarte getan hat, den schauderte es, wenn er an eine spätere Verwendung des Materials dachte. Eine derartige Revision für Sonderzwecke ist so geisttötend und kostenverschlingend, daß man es allenthalben vorzieht, eine neue Reihe von Experimenten vorzunehmen, die von vornherein für den Zweck angelegt — organisiert — wird, deren viele Dimensionen von vornherein gesichtet sind.

Hier versagt das bisherige Verzeichnungsverfahren im gebundenen Buch völlig. Das durch das Aufblühen der Technik eingeleitete neue Zeitalter wagt sich immer mehr an die Erfassung vieldimensionaler Tatbestände. Im Brennpunkt der Gegenwart stehen z. B. die Probleme der Betriebsführung. Ein Betrieb ist ein vieldimensionales*) Gebilde: Registratur,

*) Das Wort Dimension bedarf einer Erläuterung. Jeder Körper, auch Kartei und Buch, ist dreidimensional: Länge, Breite, Höhe. In diesem engeren Sinne ist „Dimension“ hier nicht benutzt. Jeder „Gesichtspunkt“, unter dem wir einen Stoff betrachten und

Einkauf, Verkauf, Kalkulation, Buchführung, Löhne, Rentabilität, Vermögen, Propaganda, Lager, Versand, kurz eine große Zahl einzelner Gesichtspunkte bilden einen Gesamtkomplex, der dazu in dauernder Bewegung ist, und der wenigstens einigermaßen laufend übersehen werden muß, wenn der Betrieb zweckmäßig arbeiten soll. Mit einer linearen Buchungslinie durch den Komplex ist da nicht mehr gedient.

So ganz unbeholfen ist das Buch jedoch nicht. Es hat auch mehrere Dimensionen zu beherrschen versucht. In kleinen Verhältnissen, wo ein Kopf oder auch wenige Köpfe den Gesamtkomplex überblicken können, da gelingt es, die wenigen Linien, die tatsächlich zur Übersicht hinreichen, so geschickt auszuwählen und durch den Komplex zu führen, daß das Buch oder mehrere Bücher völlig hinreichen. Außerdem will und kann man auch mit den besten Mitteln nie etwa den Gesamtkomplex so getreulich abbilden und laufend erhalten, daß man behaupten könnte, man hätte ihn im vollsten Umfange und brauche ihn nur hin und her zu wenden, um seine verschiedenen Seiten kennen zu lernen. Man wählt vielmehr im voraus den Standpunkt, von dem aus man den Überblick haben will, sagen wir etwa, es sollen alle Vorfälle nur hinsichtlich Gewinn oder Verlust vorgemerkt werden, oder nur die durch sie bedingte Lagerveränderung, oder die an sie gewandten Propagandakosten. So wird dann jeder Betriebsvorfall nur von diesem einen oder von einigen wenigen Gesichtspunkten aus angesehen, und er kann nun auf sein Konto verbucht werden der zeitlichen Folge nach. Von so viel Standpunkten aus ein Betriebsvorfall betrachtet werden soll, so oft muß er gebucht werden, so viel Bücher sind nötig. Das Buch legt daher, wenn die Arbeit ein Minimum bleiben soll, eine kräftige Einschränkung in der Anzahl der Standpunkte nahe und hat auf diese Weise viele Jahrhunderte das Kaufmanns- und Betriebswesen beherrscht.

Die Praxis verschafft sich durch sogenannte Auszüge einen Überblick von einzelnen Standpunkten aus. Jeder Auszug ist eine Linie durch den Gesamtkomplex, der vielleicht erstmalig im Hauptbuch in chronologischem Durcheinander gebucht vorliegt, der Auszug wird hinterherlaufend angefertigt. Jeder Auszug wird in einem Buch für sich hergestellt, er hätte auch von vornherein gleich angelegt werden können.

Ein zweiter Weg der Anpassung des Buches besteht in der Vereinigung der angedeuteten Bücher für jeden Standpunkt in ein einziges: das Journal. Durch Benutzung vertikaler Spalten über den horizontalen Zeilen des Buches und durch Zuordnung eines jeden der Standpunkte zu einer Spalte bekommt man alle Einzelbuchungen eines Vorfalles in ein einziges Buch. Die einzelnen Bücher sind zu Spalten zusammengeschrumpft. Das „amerikanische Journal" war eine Zeitlang der Alleinseligmacher in der Buchhaltung. Auch seine Anwendung findet Grenzen. Wenn man die Riesenjournale betrachtet, die aufgeschlagen zwei Meter breit sind, und die auf jeder Seite fast ein halbes Quadratmeter gezeilte und gespaltete Fläche zum Buchen besitzen, so kann man sich der Vorstellung eines Auswuchses des Verfahrens nicht erwehren. Das Buch ist an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Es hat sich hier schon zweidimensionaler Mittel bedient, obwohl sein Wesen von Haus aus eindimensional ist. Das Journal ist eine Mehrheit von Büchern in einem Buch vereinigt.

Auf die Eigenheiten der Kartei als Geschwister des Buches und ihre ungeahnte Anpassungsfähigkeit an die verwickelten Verzahnungen moderner Betriebe wollen wir gelegentlich zurückkommen.

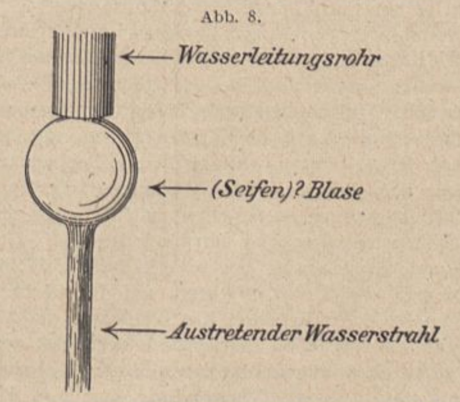
W. Porstmann, Hinz-Organisation, Berlin. [4551]

anordnen können, ist eine „Dimension des Stoffes". „Richtung", „Standpunkt" sind ebenfalls Worte für den Begriff. Höhe, Breite, Länge sind nur drei der vielen „Seiten", von denen aus man Dinge betrachten kann.

SPRECHSAAL.

Phänomen der Oberflächenspannung? (Mit einer Abbildung.) An der Pipe einer Wasserleitung, an der sich vielleicht jemand vorher mit Seife gewaschen haben mag, saß eine größere Blase, die unter dem

Abb. 8.



Druck des nachströmenden Wassers stark federte und dadurch eine unglaubliche Deformation nach der Längsrichtung hin erfuhr. Es hatte den Anschein, als flösse der Wasserstrahl durch die Blase hindurch und träte auf der anderen Seite wieder aus. Da die Blase breit und dicht an den Rändern des Ausflußrohres aufsaß, konnte ich nicht erkennen, ob das Wasser zwischen Blasenoberfläche und Pipenrand austrat, über die Oberfläche nach dem unteren Teile der Blase abfloß und sich dort zu einem dickeren, scheinbar aus dem Inneren der Blase austretenden Strahl vereinigte. Die Erscheinung dauerte lange Zeit an und

wurde nur dadurch unterbrochen, daß ich den Hahn der Leitung allmählich stärker aufdrehte. — Ist es mit den Gesetzen der Oberflächenspannung vereinbar, daß der Wasserstrahl, wie es tatsächlich den Anschein hatte, durch die Blase fließt? Vielleicht hat der oder jener „*Prometheus*"-Leser ähnliche Erfahrungen und eine Erklärung für diese Erscheinung.

Dr. Helene Engelbrecht. [4519]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Privatwirtschaftler. Bei meinen Kreuz- und Querfahrten durch das Wirtschaftsleben habe ich, selbst bei Großindustriellen, wiederholt Gelegenheit gehabt, zu beobachten, daß sie keine klare Vorstellung über die Tätigkeit eines Privatwirtschaftlers haben. Dies veranlaßt mich, den Wirkungskreis in ganz groben Zügen zu beschreiben.

Der Privatwirtschaftler beschäftigt sich, im Gegensatz zum Volkswirtschaftler, nicht mit der Gesamtheit aller innerhalb seiner Landesgrenzen befindlichen Wirtschaften (Unternehmungen), sondern widmet seine ganze Aufmerksamkeit dem Wohlergehen einer Einzelwirtschaft, und zwar jeweils vom Standpunkt des Unternehmers bzw. des verantwortlichen Leiters aus. Innerhalb der ihm anvertrauten Unternehmung obliegt ihm zunächst die Erforschung von Zuständen und die Feststellung von wirtschaftlichen Vorgängen aller Art. Dies alles erfolgt perspektivisch und retrospektiv oder m. a. W. zeitlich vor- und rückwärts blickend. Aus dem bisher Gesagten ergibt sich ohne weiteres, daß sich nicht jeder zum Privatwirtschaftler eignet. Will der Privatwirtschaftler zufriedenstellende Arbeit leisten und sich des ihm von seiten seines Auftraggebers geschenkten Vertrauens würdig zeigen, so muß er nicht nur theoretisch und praktisch genügend durchgebildet, sondern auf allen Wirtschaftsgebieten, so gut es eben geht, praktisch erfahren sein.

Die erste und wichtigste Aufgabe eines Privatwirtschaftlers ist, daß er alle Preisbildungsfaktoren, angefangen bei Grund und Boden, Gebäude, Roh- und Hilfsstoffe, Werkzeuge, Geräte, Maschinen usw., soweit sie einen Einfluß auf die Kosten haben, untersucht. Er hat ferner Untersuchungen und Beobachtungen darüber anzustellen, ob das Zusammenarbeiten aller im Betriebe tätigen Angestellten und Arbeiter ein den Umständen entsprechend harmonisches ist. Er hat insbesondere auch sein Augenmerk auf die Höhe der Löhne und Gehälter zu richten, auf den Kohlenverbrauch, auf Schlackegehalt der Kohle, ob die Abfallprodukte entsprechend ökonomisch verwertet werden oder nicht, ob genügend oder zu wenig Kapital zur Verfügung steht, ob die Verwendung der dem Unternehmen zur Verfügung stehenden Mittel den Interessen der Unternehmung entspricht, ferner wie es mit dem Umsatz steht, wie oft der Umschlag erfolgt, ob beim Einkauf von Materialien die erforderlichen Proben nach fachmännischen Grundsätzen gemacht werden, die Arbeitsleistung der Arbeiter, Angestellten und des Leiters; er hat, soweit es möglich ist, das sog. Taylorsystem einzuführen usw. usw.

Nach außen hin hat er Vorschläge über zeitgemäße Neuorientierung, und zwar a) bezüglich des Absatzes (Verkauf) und b) bezüglich der Preispolitik zu machen und diese an Hand von Tatsachen zu beweisen, damit der verantwortliche Leiter von der Richtigkeit ohne weiteres überzeugt wird. Neben diesen Hauptaufgaben gibt es für den Privatwirtschaftler aber noch eine Menge Nebenaufgaben sowohl innerhalb als außerhalb der Unternehmung. Man denke nur an die Notwendigkeit und Wichtigkeit einer zuverlässigen Zeitungsdurchsicht, Sammlung von wichtigen Nachrichten bezügl. des Einkaufes, des Absatzes, Neugründungen usw. usw. Ein richtiger Privatwirtschaftler muß dann aber auch unter allen Umständen die notwendigen Gesetzeskenntnisse haben. Dadurch kann manches Unheil von der Unternehmung ferngehalten werden. Man denke nur an die Unmenge von Prozessen, die jahraus jahrein geführt werden. Eine Menge von kritischen Zuständen wären unserem Wirtschaftsleben erspart geblieben, wenn man schon viel früher dafür gesorgt hätte, daß uns eine genügende Anzahl tüchtiger Privatwirtschaftler zur Verfügung gestanden hätten. Es wäre sehr zu wünschen, daß sich unsere Hochschulen, mehr als es bisher geschehen ist, dieser Materie zuwenden, gleichgültig, ob sie als wissenschaftliche Disziplin anerkannt ist oder nicht. Der Segen wird dann (für unser Wirtschaftsleben) nicht ausbleiben.

Georg Weidl, Landshut. [4567]

Neues vom Nordlicht. Was wir über das Nordlicht wissen, ist nicht gerade sehr viel; seine Höhe über der Erde ist erst vor kurzem durch den während des Krieges verstorbenen norwegischen Physiker B i r k e l a n d festgestellt worden. Er bediente sich dabei des Verfahrens, das zur Bestimmung der Höhe von Wolken und anderen atmosphärischen Erscheinungen angewendet wird, gleichzeitige photographische Aufnahme von zwei verschiedenen Beobachtungsorten aus, deren Entfernung genau bekannt ist. Da der untere Rand des Nordlichts fast immer sehr scharf begrenzt ist, konnte bei der großen Zahl von 2000 gelungenen Aufnahmen aus der Lage von durchscheinenden Sternen bekannter Höhe auch die Höhenlage des Nordlichts mit guter Sicherheit festgestellt werden. Der untere Rand liegt in den weitaus meisten Fällen in einer Höhe von etwa 100 km über der Erdoberfläche, unter 85 km Höhe wurde kein Nordlicht festgestellt, die Höhe des oberen Randes des Nordlichts ist in den einzelnen Fällen sehr verschieden, sie reicht bis zu 300 km über der Erdoberfläche.

-n. [4515]

Über Rudimentierung. Beachtenswerte anatomische Studien über den Schultergürtel der Eidechse *Lacerta serpa*, der nur noch stummelfüßigen Erzschleiche *Chalcides bridactylus* der Mittelmeerländer und unserer Blindschleiche, *Anguis fragilis*, stellte H a n s K r i e g*) an. Sie zeigen in exakterer Weise die allerdings auch sonst schon durch viele Eindrücke bekannte Tatsache, daß Nichtgebrauch und Rudimentierung eines Organs starke Variabilität desselben mit sich bringen. Während nämlich der hochentwickelte Schultergürtel der Eidechse nur geringe und nie asymmetrische Variabilität zeigt, ist bei der Erzschleiche nur noch am eigentlichen Schultergürtel (Schlüsselbein und Schulterblattschnabelbein) die Variabilität gering, woraus zu schließen, daß das Vorhandensein eines zwar kleinen, aber doch noch funktionsfähigen Vorderbeins variationshemmend wirkt. Auffallend groß ist jedoch bei dieser Art bereits die Variabilität der komplizierten Brustbeinapparatur der Saurier, die am Mechanismus der Gliedmaßen so gut wie nicht mehr beteiligt ist. Solche, oft auch asymmetrische Variation ergreift in viel höherem Grade den gesamten Schultergürtel der fußlosen Blindschleiche.

V. Franz, Jena. [4499]

*) *Zool. Anzeiger*, Bd. 3, 48, 1917, S. 217—219.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1569 Jahrgang XXXI. 8. 22. XI. 1919

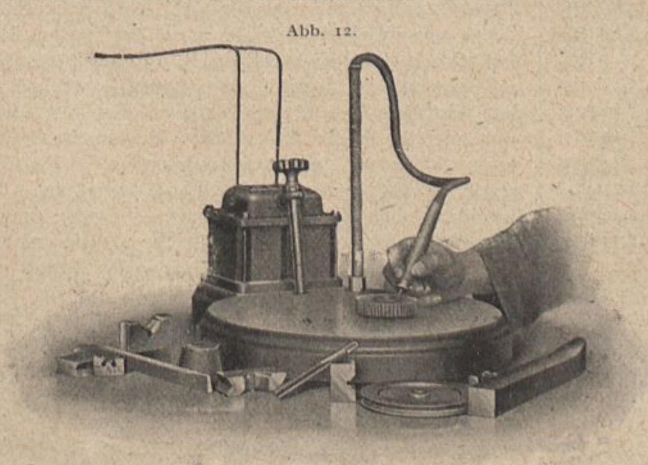
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Elektrischer Signierapparat. (Mit drei Abbildungen.) Bekanntlich hat es sich bei dem heutigen Stand der Technik als unumgänglich erwiesen, nicht nur einzelne zusammengehörige Maschinenteile zu signieren derart, daß es möglich ist, eine komplizierte Maschine leicht und schnell zu montieren, sondern auch Werkzeuge, Übersetzungsräder von Drehbänken usw. so zu kennzeichnen, daß ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Werkstatt genügend angegeben ist. Bisher war es üblich, diese Signierung der einzelnen Werkstücke durch Einprägen von Stahlbuchstaben oder Ziffern, oder auch durch Einätzen mittels einer Mischung von Holzessig, Weingeist und Salpetersäure auszuführen. Jedoch hatten diese Methoden große Nachteile insofern, als die Anschaffung und besonders die durch Abnützung, Verlust einzelner Typen usw. hochgeschraubten Unterhaltungskosten sehr groß waren und der Zeitaufwand, der zum Stempeln oder Ätzen notwendig war, in keinem Verhältnis zu dem Erfolg stand. In sanitärer Hinsicht war das Ätzen überhaupt zu verwerfen, wobei noch die Ausführung der Signierung durch ungleichmäßiges Ätzen recht fragwürdig war.

Um diese Übelstände zu beseitigen, griff man zur alleinseligmachenden Elektrizität, wobei man die Tatsache zu verwerten suchte, daß beim Berühren zweier stromdurchflossener Metalle an der Kontaktstelle ein Her-

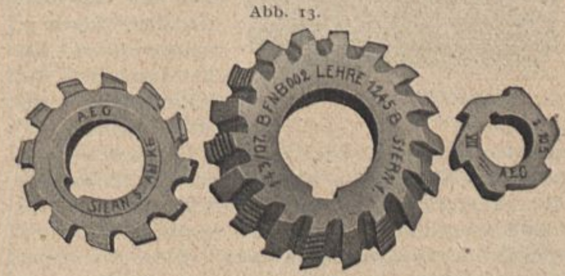
Abb. 12.



Elektrischer Signierapparat.

ausschmelzen kleiner Metallteilchen auftritt. Nach längeren Versuchen ist es vor kurzem der A. E. G.-Berlin gelungen, einen Apparat zu konstruieren, der, bei Verwendung entsprechender Stromstärke und -spannung, den Vorgang des Herausschmelzens gleichmäßig gestaltet, eine gleichmäßige Schrift erzielt. Der Apparat besteht — wie Abb. 12 zeigt — aus einem kleinen Transformator, dessen Leistung etwa 1 KW beträgt. Wie

Abb. 13.



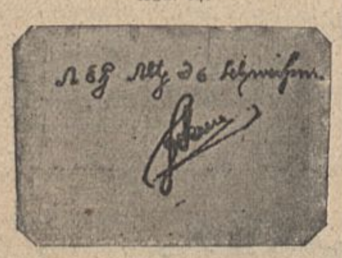
Elektrisch signierte Werkstücke.

jeder Transformator besitzt er eine Primärspule, die an das im Betrieb gebräuchliche Wechsel- oder Drehstromnetz angeschlossen wird, und eine sekundäre Wicklung, die die Spannung auf etwa 1,5 Volt heruntertransformiert. Die Spannung wird aus demselben Grunde so nieder gewählt, wie es bei den elektrischen Schweißvorrichtungen der Fall ist. Die sekundären Pole des kleinen Transformators werden jeweils mit einer Metallplatte, auf die das zu signierende Werkstück kommt, und mit einem Handgriff verbunden. Dieser Handgriff ist mit der Sekundärseite des Transformators durch ein leicht bewegliches Kabel verbunden und besteht aus dem kupfernen Schreibstift und einer geeigneten, gegen Wärme isolierenden Schutzhülle, um den Arbeiter vor allzu großer Hitze des sich schnell erwärmenden Kupferstifts zu schützen. Gegen Strom braucht weder die Platte noch der Schreibstift isoliert zu sein, da wegen der äußerst nieder gehaltenen Spannung keine physiologischen Einwirkungen auftreten können. Der Kupferstift ist auswechselbar, wodurch eine feinere oder breitere Schrift erzeugt werden kann. Aus diesem Grunde sind auch am Transformator drei verschiedene Stromabnahmekontakte angebracht, um durch die Möglichkeit der Wahl zwischen verschiedenen Stromstärken die Schrift tiefer oder weniger tief in das Metall einschmelzen zu können. Damit bei einer Ruhepause kein Kurzschluß des sekundären Stromkreises eintreten kann dadurch, daß etwa der Metallstift direkt mit der Arbeitsplatte in Berührung kommt, ist auf die Platte ein Isolierstück aufgesetzt

(in Abb. 12 durch die Hand verdeckt), in das der Schreibstift bei Nichtgebrauch eingesteckt wird. Ein unmittelbares Berühren von Stift und Auflageplatte würde zwar nicht gar zu viel schaden, es würden jedoch in die Platte dann Löcher eingeschmolzen werden, was zum sachgemäßen Auflegen der Werkstücke von Nachteil werden kann.

Das Bezeichnen der Werkstücke kann sowohl mit freier Hand oder unter Verwendung geeigneter Schablonen ausgeführt werden. In Abb. 13 sind einige Fräsräder wiedergegeben, deren Signierung mit dem neuen Apparat bewerkstelligt wurde. Besonders beachtenswert ist es hierbei, daß es nicht notwendig ist, immer Blockschrift anzuwenden; das Bezeichnen kann mit den individuellen Schriftzügen gemacht werden. Das hat den Vorteil, daß Fälschungen weit schwieriger sind als mit den Stempeln, was besonders bei großen Unternehmen ein nicht zu unterschätzender Faktor ist. Abb. 14 zeigt eine derartige handschriftliche Signierung. Der Stromverbrauch des neuen Apparates stellt sich sehr niedrig, es unterliegt nur ein Teil der Abnutzung, der Schreibstift, der aber leicht ausgewechselt werden kann. Schneider, München. [4393]

Abb. 14.



Handschriftliche Signierung.

Automobilwesen.

Dampfkraftwagen. Während die Dampfmaschine als Antriebsmaschine für Eisenbahnfahrzeuge heute noch unbedingt vorherrschend ist, hat sie es im Kraftwagenbau über einige mehr oder weniger verunglückte Versuche nicht hinaus gebracht. Dampfkraftwagen haben sich in irgendwie nennenswertem Maße niemals einführen können, der Verbrennungsmotor ist die Antriebsmaschine für Kraftwagen geblieben, und nur für die Großstadt kann auf diesem Gebiete der Elektromotor als ernsthafter Wettbewerber angesehen werden. Neuerdings hat nun wieder die Stanley Motor Carriage Co. in Newton in den Vereinigten Staaten einen Personenkraftwagen mit Dampfmaschine herausgebracht*), der für die Herstellung in großen Massen durchgearbeitet ist und äußerlich einem der gebräuchlichen Kraftwagen mit Verbrennungskraftmaschine völlig gleicht. Unter der sonst den Motor schützenden Haube ist ein Röhrendampfkessel angeordnet, der durch einen Hauptbrenner für Petroleum oder Schweröl und einen Hilfsbrenner für Benzin beheizt wird, während das Anheizen durch einen mit Azetylen gespeisten Brenner erfolgen soll. Durch den Dampfdruck wird die Brennstoffzufuhr zu den Brennern geregelt, so daß mit verhältnismäßig geringen Dampfdruckschwankungen gefahren werden kann. Die in einem ganz geschlossenen Gehäuse im Ölbad laufende Zweizylinder-Dampfmaschine mit einfacher Expansion ist am hinteren Ende des Wagens eingebaut, sie überträgt ihre Bewegung durch Zahnräder an die Wagenachse und wird durch einen Fußtritt gesteuert, dessen Bewegung auf die Dampfzuführungsorgane der Maschine übertragen wird. Der Maschinenabdampf wird in einem an Stelle des sonst üblichen Kühlers eingebauten Kondensator niedergeschlagen, das Kondensat wird als Speisewasser dem Dampfkessel wieder zugeführt. — Ob dieser Dampfkraftwagen bessere Erfolge haben wird als seine vielen Vorgänger, darf bezweifelt werden, schon der Umstand, daß er die Mitführung von drei verschiedenen Brennstoffen erforderlich macht, dürfte bedenklich stimmen, und wo seine Vorzüge gegenüber den gebräuchlichen Kraftwagen mit Verbrennungsmaschine liegen sollen, ist nicht recht ersichtlich. W. B. [4404]

*) *Automobil-Welt*, 11. 5. 1919, S. 3.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen, Fischzucht.

Der volkswirtschaftliche Wert unserer Fischgewässer wird von Prof. Schiemenz viel höher eingeschätzt, als dies bisher geschah*). Während man noch vor wenigen Jahrzehnten den Ertrag der gesamten Binnenfischerei auf 5—7 Mill. M. ansetzte, kommt auf Grund seiner Erfahrungen Prof. Schiemenz zu einer Summe von mindestens 125 Mill. M. Auch der landläufigen Ansicht, daß der Reichtum der Fischgewässer von Jahr zu Jahr abnehme, tritt er entschieden entgegen und weist auf die zunehmende Höhe der Pachtsummen hin. Die intensive Nutzung der Fischgewässer vermindert den Ertrag keineswegs, sondern erhöht ihn im Gegenteil, weshalb alle übertriebenen Schonvorschriften vom Übel sind. Über die Produktivität der Fischwässer hat die Teichwirtschaft exakte Aufschlüsse gegeben. Von der Nahrung, die den Fischen im Wasser geboten wird, dient nur ein Teil zum Wachstum der Tiere, also zum Ansatz von Fleisch; ein anderer beträchtlicher Teil hingegen wird zur Unterhaltung der Körperenergie benötigt. Je mehr Fische also in einem Teiche vorhanden sind, desto mehr von der Nahrung wird als Unterhaltungsfutter verbraucht, wovon der Fischer keinen direkten Nutzen hat. Die Teichwirtschaft regelt nun den Fischbestand derart, daß die Zahl der Fische sich in einem vernünftigen Verhältnis zu der vorhandenen natürlichen Nahrung befindet. Kann ein Karpfenteich z. B. 100 kg Fischfleisch hervorbringen — was sich aus dem jährlichen Abwuchs der Karpfen berechnen läßt —, und sollen die Fische, die bei ihrem Einsatz ein Gewicht von 0,5 kg hatten, bei der Abfischung im Herbst 1,5 kg wiegen, so sind genau 100 Karpfen einzusetzen — und höchstens noch eine Zugabe von 3—5 Stück, um den üblichen Jahresverlust auszugleichen. Die aus der Teichwirtschaft gewonnenen Grundsätze lassen sich unter gewissen Einschränkungen auch auf die Wildfischerei anwenden. In den wilden Gewässern sind in der Regel zu viel und zu kleine Fische vorhanden, was für den Ertrag ungünstig ist. Die rationelle Fischwirtschaft regelt auch den Fischbestand in bezug auf die Arten; sie fischt unbrauchbare Arten heraus und setzt solche Fische ein, die wirtschaftlich den größten Nutzen bringen, wie Aale, Schleien, Zander, Karpfen und Karauschen. Wie sehr sich der Ertrag der Fischgewässer durch intensive Nutzung steigern läßt, das zeigt folgende Tabelle:

*) *Die Naturwissenschaften* 1919, S. 355

Gewässer A (mittelgut) See von ungefähr 3300 Morgen	Gewässer B (arm) See von ungefähr 14 000 Morgen
1900 = 291 Zentner	1900 = 327 Zentner
1902 = 193 „	1902 = 892 „
1904 = 400 „	1904 = 571 „
1906 = 421 „	1906 = 669 „
1908 = 688 „	1908 = 811 „
1910 = 132 „	
1912 = 1153 „	1917 = 900 „
1914 = 968 „	1918 = 2200 „

L. H. [4398]

Der Fischreichtum der Nordsee. Man hat schon in den Niederlanden und in Großbritannien die Beobachtung gemacht, daß der Fischreichtum der Nordsee jetzt ein besonders großer sein muß, da die Fischereifahrzeuge ungewöhnlich große Fänge aus See mitbringen. Die Kriegszeit mit der Einschränkung der Seefischerei hat anscheinend auf den Fischbestand der Nordsee sehr vorteilhaft eingewirkt. Diese Beobachtung hat man auch in der deutschen Seefischerei machen können, die jetzt immer mehr in Gang kommt. Schon sind von den Fischereiplätzen der Nordsee aus ständig zahlreiche Fischdampfer tätig, die dauernd zunehmende Fischmengen an Land bringen. Zunächst waren die Fangerträge dadurch erheblich beeinträchtigt, daß die Fischdampfer die besten Fischgebiete nicht benutzen konnten, weil diese von Minen verseucht sind. Neuerdings sind aber auch die guten Fischgebiete allmählich immer mehr von Minen befreit, so daß sich das Betätigungsfeld für die Fischdampfer dauernd vergrößert. Zu Anfang dieses Jahres brachten die deutschen Fischdampfer von den ersten Reisen etwa 20 000—30 000 Pfund Fische mit. Im Mai und Juni kamen die Erträge einer eine Woche dauernden Fangreise allmählich bis auf 40 000—50 000 Pfund, und schließlich brachte ein Cuxhavener Fischdampfer sogar 63 000 Pfund Fische mit. Aber im Juni wurde auch diese Zahl noch weit übertroffen. Fänge von 60 000—70 000 Pfund sind jetzt keine Seltenheit mehr, und der Fischdampfer „*Senator Strack*“ aus Cuxhaven hat sogar einmal 75 000 und bald danach von einer einwöchigen Reise 90 000 Pfund Fische angebracht, was man früher niemals für möglich gehalten hätte. Besonders befriedigend sind auch die Fänge hinsichtlich der Größe der Fische, was ebenfalls der Schonwirkung des Krieges zuzuschreiben ist.

Stt. [4381]

Photographie.

Hochfrequenz-Kinematographie. Unter Frequenz versteht man in der Kinematographie die Bildwechselzahl in der Sekunde. Normal werden durchschnittlich 17 Aufnahmen in der Sekunde, bei der Hochfrequenz-Kinematographie 300 Aufnahmen in der Sekunde gefertigt. Der Kinematograph vermag bekanntlich weit schneller und treuer als unser nur zu leicht getäuschtes Auge uns Vorgänge und Erscheinungen festzuhalten und zu vermitteln, die sich unserer Wahrnehmung völlig oder doch teilweise entziehen. Vor allem gilt dies für jeden Vorgang der Bewegung. Wer kannte früher die durch unendlich feine Abstufungen ineinander übergehenden Phasen etwa beim Sprunge eines Pferdes über die Hürde? Wer war früher imstande, den Flug einer Möve, einer Schwalbe, ja selbst eines träge dahinfliegenden Vogels zu analysieren? Erst mit Hilfe der Kinematographie und ihren außerordentlich lichtempfindlichen Filmen konnte man solche Bewegungen im Bilde festhalten und sie in eine beliebige Anzahl von Einzelakten zerlegen.

Der Film bietet uns die Möglichkeit zur Erforschung und Zerlegung zweier Arten der Bewegung: der sehr langsamen und sehr schnellen, die beide für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar sind. Führt man Aufnahmen sehr langsamer Bewegungen im gewöhnlichen Kinoprojektor vor, und zwar im normalen Tempo, so ziehen die einzelnen Phasen so rasch am Auge vorbei, daß die abgebildete Bewegung nunmehr sichtbar wird. Dagegen lassen sich die Aufnahmen sehr rascher Bewegungen, die wir in natura nicht mehr beobachten können, auf eben dieselbe Weise deutlich uns erkennbar machen, indem wir die Bilder langsamer als bei der Aufnahme vorführen. Beide Zerlegungen der Bewegung sind für wissenschaftliche Zwecke und Forschungen gleich wertvoll. Aber nicht nur für den Unterricht, sondern auch für die Forschung selbst bietet der Kinematograph bedeutsame Möglichkeiten. So sind wir mit Hilfe des Films in der Lage, das Wachstum der Pflanzen zu zeigen, wobei es sich auch um eine Zerlegung der Bewegungen handelt. Das geheimnisvolle Werden und Wachsen in der Natur kann der Kinematograph mit verblüffender Treue wiedergeben, denn er kann uns Aufnahmen mit mitunter zwanzigtausendfacher Geschwindigkeit des Naturvorganges vor Augen führen. Das mehrere Tage in Anspruch nehmende Aufblühen einer Blume ist eben wegen dieser langen Dauer nur schwer zusammenfassend zu beobachten. Wird es dagegen kinematographisch aufgenommen, so läßt sich der ganze Vorgang im Verlauf einiger Minuten wiedergeben.

Wie schon gesagt, das menschliche Auge, obwohl ein Wunderwerk, ist nicht in der Lage, derartige Bewegungen in den Einzelheiten wahrzunehmen. Es gibt aber ein Mittel, um sie momentan sichtbar zu machen, nämlich den elektrischen Funken, denn dieser ist als Lichtquelle für die kinematographischen Aufnahmen wegen seiner außerordentlich kurzen Dauer und dann auch wegen der Möglichkeit seiner hohen Frequenz dazu sehr geeignet. Freilich lassen sich gerade wegen der kurzen Dauer des Funkens keine Aufnahmen im reflektierten Lichte machen, sondern man muß das durchfallende Licht benutzen, wodurch gewissermaßen nur Schattenbilder der Objekte entstehen, die jedoch bei mehr oder weniger transparenten Körpern immerhin Einzelheiten der Struktur erkennen lassen.

Um nun mehr als 17 Aufnahmen in der Sekunde machen zu können, darf man den Film nicht ruckweise, sondern muß ihn kontinuierlich laufen lassen, etwa wie das Zeitungspapier durch die Rotationsmaschine läuft. Der normale Film wird ruckweise bewegt, beim Hochfrequenz-Kinematographen dagegen läuft das Filmband kontinuierlich. Während beim Hochfrequenz-Kinematographen die obere Schnelligkeitsgrenze bedingt ist durch die Lichtempfindlichkeit der Chlorsilberschicht, kann der Hochfrequenz-Funkenkinematograph durch die Intensität der Funken weit mehr Aufnahmen machen. Dort ist eine obere Grenze der Durchlaufsgeschwindigkeit durch die mechanische Verletzbarkeit des Filmbandes gegeben. Durch die Verwendung eines sogenannten Spiegelrades, das genau synchron mit dem Filmband läuft, ist es möglich, trotz der hohen Geschwindigkeit beim Durchlaufen des Films durch den Apparat die einzelnen Bildeindrücke scharf abzubilden.

Von der Zentralstelle für medizinische Kinematographie wurden kürzlich in Berlin in einer Vorführung u. a. außerordentlich interessierende, mit Hilfe der Hochfrequenz-Kinematographie hergestellte Filme vorgeführt. Es handelte sich bei diesen Filmen darum, schnellste Bewegungen in allen Einzelheiten durch die Kinematographie sichtbar und der genauen Beobachtung zugänglich zu machen. Viele bisher ungelöste Fragen wurden auf diese Weise einer Aufklärung zugeführt. Man konnte auf den Bildern auf das genaueste alle Gehbewegungen von mit Prothesen versehenen Menschen beobachten, ebenso das Springen eines Hundes, die Bewegungen von Männern, die den Absturz in ein Sprungtuch, den Sprung vom Brett ins Wasser ausführten u. a. m.

Die Zerlegung sehr schneller Bewegungen in ihre Bestandteile ist in vieler Hinsicht von großer Wichtigkeit. Hierbei kann die Kinematographie in hohem Grade verwendet werden. Unsere mit Riesenschritten fortschreitende technische Wissenschaft wird noch die letzten Hindernisse bei den Aufnahmen aus dem Wege schaffen können, und damit wird dem Laien ein Anschauungsmaterial geboten, das ihm genaue Aufschlüsse über die Bewegungen von Körpern liefert.

Walter Thielemann, Berlin. [4298]

Bodenschätze.

Frankreichs Eisenlager in der Normandie. Hier lagern für Frankreich noch Riesenmengen an Eisenschätzen, die noch gar nicht voll ausgenutzt werden. Erst während des Krieges ist man daran gegangen, die Schätze zu heben. Man blies auf den Gruben von Voumont vier Hochöfen an, die jährlich 500000 t Roheisen erzeugen sollen. Man schätzt den Erzreichtum der Gruben auf eine Milliarde Tonnen. Hdt. [4389

Von der Quecksilbererzeugung in Europa. Vor dem Kriege betrug die Welterzeugung an Quecksilber etwa 4200 t jährlich, wobei die sehr geringen Ausbeuten einiger kleinen Vorkommen in Asien und Südamerika nicht mitgerechnet sind. Etwa ein Fünftel der Gesamterzeugung stammte aus Mexiko und Kalifornien, vier Fünftel wurden in Europa gewonnen, und zwar (1913) 1223 t in Almaden in Spanien, 850 t in Idria in Krain (Österreich) und 766 t in Abbadia in Italien. Dazu kamen noch die Ausbeuten einiger kleiner spanischer Werke in Oviedo, Bajadoz und Granada und einiger toskanischer Fundstellen in der Nähe des großen Werkes Abbadia. Almaden hat die weitaus reichsten Zinnobererze mit 8% Metallgehalt, dieser beträgt in Toskana nur 1% und in Adria nur 0,7—0,8%. Die technischen Einrichtungen der Werke in Idria und Abbadia sind denen in Almaden bei weitem überlegen, so daß trotz der armen Erze die Erzeugung sich wirtschaftlich gestaltet, während in Almaden der reiche Metallgehalt der Erze die infolge nicht neuzeitlicher Einrichtungen hohen Erzeugungskosten wieder ausgleicht und den Staatsbetrieb der Werke rentabel macht, wenn auch die gesundheitlichen Verhältnisse der Arbeiter infolge der mangelhaften Einrichtungen sehr traurige sein sollen. Eine zeitgemäße Umgestaltung der Einrichtungen in Almaden würde dieser Fundstätte ein gewaltiges Übergewicht in der Welterzeugung von Quecksilber geben können, wenn auch die amerikanischen Quecksilberbergwerke während des Krieges sehr große Fortschritte gemacht und die Erzeugung Kaliforniens allein auf 2400 t im Jahre 1918 gesteigert haben. Der deutsche Einfluß auf die europäische Quecksilbererzeugung war vor dem Kriege verhältnismäßig groß, mit Österreich zusammen verfügten wir über etwa 40% der Welterzeugung, und mit 60% war deutsches Kapital an den italienischen Quecksilberbergwerken beteiligt. Nun hat Deutschland gar kein Quecksilber mehr, und das ist um so bedenklicher, als wir vor dem Kriege fast 1000 t jährlich verbraucht haben, etwa 40% mehr als beispielsweise England*). -n. [4378]

Verschiedenes.

Neuartige Verarbeitung von Braunkohlenteer. An Stelle der gebräuchlichen Verarbeitung von Braunkohlenteer auf Paraffin, Öle usw. durch fraktionierte Destillation schlägt Professor Dr. E. Erdmann auf Grund von Untersuchungen im Laboratorium vor, den nach dem Schweelverfahren oder aus Generatoren gewonnenen Braunkohlenteer mit etwa dem Doppelten seines Volumens an Azeton zu mischen und das Gemisch auf 0° C abzukühlen. Dabei wird Rohparaffin abgeschieden, und bei weiterer Kühlung bis auf —21° C scheidet sich auch Weichparaffin ab, so daß insgesamt 13—19% Paraffin gewonnen werden, wovon das Rohparaffin von brauner Farbe direkt zur Herstellung von Isolationsmassen verwendbar sein soll. Nachdem dann aus dem Rest der Lösung das Lösungsmittel durch Destillation abgetrieben ist, wird das zurückbleibende Öl mit überhitztem Wasserdampf behandelt, wobei zuerst ein gutes Treiböl für Motoren mit einem spezifischen Gewicht von 0,92 übergeht, das bei 185° C siedet, und dessen Flammpunkt bei 77° C liegt. Aus dem Rückstande sind dann noch hochviskose Schmieröle zu gewinnen, deren Flammpunkt bei 207° C liegt**).

W. B. [4374]

BÜCHERSCHAU.

Was will Taylor? Die arbeitsparende Betriebsführung. Von W. Hellmich und E. Huhn. Berlin 1919, Verlag des Vereins deutscher Ingenieure. 31 Seiten. Preis 2 M.

Toleranzen. Von W. Kühn. Berlin 1918, Verein deutscher Ingenieure. 56 Seiten. Preis 4 M.

Anleitung zur graphischen Ermittlung der Flugbahn eines Geschosses. Von E. Brauer. Karlsruhe 1918, Fr. Gutsch. 15 Seiten. Preis 1,50 M.

Hellmich und Huhn geben einen Überblick über die in Deutschland vertretenen Meinungen vom „Taylorschen Denken", die vielfach sehr verschroben und unzutreffend sind. Die deutsche Technik und der deutsche Arbeiter beginnen allmählich den guten, gesunden Kern an diesem organisatorischen Denken zu würdigen, dem sie bisher mehr Haß als Verständnis entgegenbrachten.

Kühns Toleranzen sind für den Ingenieur eine willkommene Zusammenfassung der vielerlei praktischen und theoretischen Grundlagen auf dem schwierigen Gebiet der Passungen.

Brauers Flugbahnermittlung stellt verhältnismäßig geringe Ansprüche an mathematische Kenntnisse, so daß sich auch Leute ohne technische Fachbildung mit dieser Graphik befassen können.

Porstmann. [4522]

*) *Metall und Erz*, 8. Juni 1919, S. 244.

**) *Braunkohle* 1918, Heft 37/38.